

01. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月    9 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 1 0 0 2 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 4 1 0 0 2 3 ]

出 願 人            松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

REC'D 29 APR 2004

WIPO

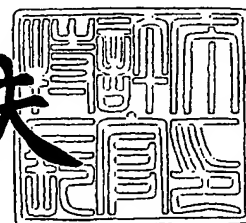
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    4 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2399950151  
【提出日】 平成15年12月 9日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 1/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 吉川 嘉茂  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 堀池 良雄  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 25604  
    【出願日】 平成15年 2月 3日  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003-311503  
    【出願日】 平成15年 9月 3日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

基板のグランドパターンに隣接してコイルを配置し、前記コイルの一端をアンテナ端子に接続し、前記コイルの他端を前記グランドパターンに接続し、前記コイルの途中または前記コイルの一端とアンテナ端子間にコンデンサを直列に挿入したアンテナ。

**【請求項 2】**

プリント基板の周辺部にコイルパターンを形成し、前記コイルパターンの一端をアンテナ端子に接続し、前記コイルパターンの他端を前記プリント基板のグランドパターンに接続し、前記コイルパターンの途中または前記コイルパターンの一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入したアンテナ。

**【請求項 3】**

基板のグランドパターンの周辺部より前記基板の表面に概ね平行な方向に第 1 および第 2 の導線を配置し、前記第 1 の導線の前記グランドパターン側にある一端をアンテナ端子に接続し、前記第 1 の導線の他端をコイルの一端に接続し、前記第 2 の導線の前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、前記第 2 の導線の他端を前記コイルの他端に接続し、前記コイルの軸が前記基板の表面に概ね平行になるように配置して構成したアンテナ。

**【請求項 4】**

第 1 の導線の途中または前記第 1 の導線の一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入した請求項 3 に記載のアンテナ。

**【請求項 5】**

無線回路を実装した第 1 のプリント基板と、コイルパターンを形成した第 2 のプリント基板を有し、前記第 1 のプリント基板と前記第 2 のプリント基板を互いに概ね垂直になる配置で接続し、前記コイルパターンの一端を、前記無線回路のアンテナ端子に接続し、前記コイルパターンの他端を、前記第 1 のプリント基板のグランドパターンに接続したアンテナ。

**【請求項 6】**

コイルパターンの途中または前記コイルパターンの一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入した請求項 5 に記載のアンテナ。

**【請求項 7】**

第 1 のプリント基板のグランドパターン周辺部に第 1 および第 2 の線状パターンを形成し、前記第 1 の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第 2 の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第 2 のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第 1 および第 2 のプリント基板を互いに概ね垂直になるように接続し、前記コイルパターンの一端を前記第 1 の線状パターンの他端に接続し、前記コイルパターンの他端を前記第 2 の線状パターンの他端に接続して構成したアンテナ。

**【請求項 8】**

第 1 の線状パターンの途中または前記第 1 の線状パターンの一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入した請求項 7 に記載のアンテナ。

**【請求項 9】**

コイルの軸に概ね平行にかつ前記コイルに隣接して導体面を構成し、前記導体面とグランドパターンをスイッチにより接続し、前記スイッチをオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替える請求項 1、3、4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 10】**

コイルパターンの軸に概ね平行にかつ前記コイルパターンに隣接して導体面を構成し、前記導体面とグランドパターンをスイッチにより接続し、前記スイッチをオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替える請求項 2 または 5～8 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 11】**

複数の導体面を有し、前記各々の導体面とグランドパターンをそれぞれスイッチで接続し、前記各々のスイッチを個別にオンまたはオフに切り替えることにより、放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替える請求項 9 または 10 に記載のアンテナ。

**【請求項 12】**

第 1 のプリント基板上の、第 2 のプリント基板と接続されている領域に導体パターンを形成し、前記導体パターンと前記第 1 のプリント基板上のグランドパターンをスイッチで接続し、前記スイッチをオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替える請求項 5 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 13】**

コイルの巻き数を概ね 1.5 回巻きとした請求項 1、3、4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 14】**

コイルパターンの巻き数を概ね 1.5 回巻きとした請求項 2 または 5 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 15】**

コイルの巻き数  $N$  について概ね  $N = n + 0.5$  ( $n$ : 自然数) とした請求項 1、3、4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 16】**

コイルパターンの巻き数  $N$  について概ね  $N = n + 0.5$  ( $n$ : 自然数) とした請求項 2 または 5 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

**【請求項 17】**

コンデンサのリアクタンスの絶対値  $|Z|$  が、 $|Z| > 200 \Omega$  を満たす請求項 1、2、4、6 または 8 ～ 16 のいずれか 1 項に記載のアンテナ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として無線通信機器に用いられるアンテナに関し、特にプリント基板上に導体パターンで形成した小型アンテナに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ページャや携帯電話などの移動体通信機器が普及している。また、家庭内のエアコンや冷蔵庫などの白物家電に無線装置を設けてコントロール端末から無線でこれら家電をコントロールする家庭内ネットワークシステムが検討されている。これに用いる無線装置のアンテナは、機器から大きく突出しない構造であることが望ましい。そこで、従来から小型で低背構造のアンテナとしてループアンテナが実用化されている（例えば、非特許文献1参照）。

【0003】

このようなループアンテナは微小ループアンテナとも呼ばれ、磁流アンテナの一種である。そして、人体や金属面に接近して置かれたとき良好な利得が得られるという特徴がある。ページャなどの携帯機器や白物家電（冷蔵庫、電子レンジなど）に取り付けられる無線装置では、人体や金属面に接近して置かれる場合が多いため、このような磁流アンテナが適していると言える。

【0004】

従来のアンテナについて図面を参照しながら説明する。図13は、従来のアンテナの一例を示す。

【0005】

図に示すアンテナはループアンテナである。ループアンテナは、プリント基板30のグラウンドパターン31に金属線や板金打ち抜き品の折り曲げ加工などにより作られたループ32を配置している。ループ32の途中にはコンデンサ33が挿入されている。そして、ループ32上の給電点が信号源34の出力であるアンテナ端子に接続され、前記給電点に近い位置の点がグラウンドに接続されている。なお、図13では簡略化のため信号源34で表記したが、実際の無線通信機では信号源34の代わりに無線の送受信回路が接続される。

【0006】

ここで、コンデンサ33を挿入していること、および給電点の近くでグラウンドに接続しているのは、アンテナ端子とアンテナの整合をとるためである。使用する高周波信号の波長より小さい寸法のエレメントで構成された小型アンテナでは、放射抵抗が非常に小さくなりアンテナと信号源の整合をとることが難しくなる。そして、インピーダンスが容量性になっているので、給電点を小さなインダクタンス成分を介して接地することにより容量性を打ち消して整合をとっている。

【0007】

以上のような構造のアンテナは、非常に小型で低背形状のアンテナとすることができるため、携帯型の無線機に広く用いられている。

【非特許文献1】 森 泰啓著「ページャ受信機設計技術」株式会社トリケプス、1994年10月25日、P.51-68

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記従来の構成のアンテナでは、小型で低背構造とした場合に入力インピーダンスが極端に低くなるため、アンテナ端子の付近で大きなインピーダンス変換を行う必要があり、良好な特性が得られる周波数帯域が狭くなるものであった。そして、ループ構造の製作誤差や実装ばらつき、あるいはコンデンサの容量ばらつきなどにより、アン

テナの共振周波数がばらつくため、周波数調整機構を設ける必要があった。一般的には可変容量コンデンサなどが用いられており、製造時に調整行程を追加していた。すなわち、可変コンデンサなどの部品増加によるコストアップ、経年変化などの信頼性の低下、および生産工程の増加を伴うという課題があった。

#### 【0009】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、小型の構成としても良好な放射利得を得ることができ、共振周波数のばらつきが小さくなるアンテナを提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

前記従来の課題を解決するために、本発明のアンテナは、基板のグランドパターンに隣接してコイルを配置し、前記コイルの一端をアンテナ端子に接続し、前記コイルの他端を前記グランドパターンに接続し、前記コイルの途中または前記コイルの一端とアンテナ端子間にコンデンサを直列に挿入して構成されるものである。

#### 【0011】

これにより、コイルとコンデンサが直列共振し、その共振周波数が所望の周波数になるように各定数が設定されているため、小型の構成としても良好な放射利得を得ることができ、共振周波数のばらつきが小さくなる。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明のアンテナは、小型の構成としても良好な放射利得を得ることができ、共振周波数のばらつきが小さくなる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

第1の発明は、基板のグランドパターンに隣接してコイルを配置し、前記コイルの一端をアンテナ端子に接続し、前記コイルの他端を前記グランドパターンに接続し、前記コイルの途中または前記コイルの一端とアンテナ端子間にコンデンサを直列に挿入したアンテナとすることにより、コイルとコンデンサが直列共振し、その共振周波数が所望の周波数になるように各定数が設定されているため、小型の構成としても良好な放射利得を得ることができ、共振周波数のばらつきが小さくなる。

#### 【0014】

第2の発明は、プリント基板の周辺部にコイルパターンを形成し、前記コイルパターンの一端をアンテナ端子に接続し、前記コイルパターンの他端を前記プリント基板のグランドパターンに接続し、前記コイルパターンの途中または前記コイルパターンの一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入したアンテナとすることにより、小型の構成としても良好な放射利得を得ることができるとともに、プリント基板上のコイルパターンは製作ばらつきが小さいため、アンテナの共振周波数ばらつきを抑えることができる。

#### 【0015】

第3の発明は、基板のグランドパターンの周辺部より前記基板の表面に概ね平行な方向に第1および第2の導線を配置し、前記第1の導線の前記グランドパターン側にある一端をアンテナ端子に接続し、前記第1の導線の他端をコイルの一端に接続し、前記第2の導線の前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、前記第2の導線の他端を前記コイルの他端に接続し、前記コイルの軸が前記基板の表面に概ね平行になるように配置して構成したアンテナとすることにより、基板に導体面が接近したときと離れたときの両方で良好な放射利得を得ることができる。

#### 【0016】

第4の発明は、特に、第3の発明において、第1の導線の途中または前記第1の導線の一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入したことにより、損失が少なく大きな放射利得が得られる。

#### 【0017】

第5の発明は、無線回路を実装した第1のプリント基板と、コイルパターンを形成した第2のプリント基板を有し、前記第1のプリント基板と前記第2のプリント基板を互いに概ね垂直になる配置で接続し、前記コイルパターンの一端を、前記無線回路のアンテナ端子に接続し、前記コイルパターンの他端を、前記第1のプリント基板のグランドパターンに接続したアンテナとすることにより、アンテナ構造の寸法精度を上げることができ、共振周波数のばらつきを抑えることができる。

【0018】

第6の発明は、特に、第5の発明において、コイルパターンの途中または前記コイルパターンの一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入したことにより、損失が少なく大きな放射利得が得られる。

【0019】

第7の発明は、第1のプリント基板のグランドパターン周辺部に第1および第2の線状パターンを形成し、前記第1の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第2の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第2のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第1および第2のプリント基板を互いに概ね垂直になるように接続し、前記コイルパターンの一端を前記第1の線状パターンの他端に接続し、前記コイルパターンの他端を前記第2の線状パターンの他端に接続して構成したことにより、第1のプリント基板に導体面が接近したときと離れたときの両方で良好な放射利得を得ることができるとともに、共振周波数のばらつきが小さくなる。

【0020】

第8の発明は、特に、第7の発明において、第1の線状パターンの途中または前記第1の線状パターンの一端とアンテナ端子間に直列にコンデンサを挿入したことにより、損失が少なく大きな放射利得が得られる。

【0021】

第9の発明は、特に、第1、第3、第4のいずれか1つの発明において、コイルの軸に概ね平行にかつ前記コイルに隣接して導体面を構成し、前記導体面とグランドパターンをスイッチにより接続し、前記スイッチをオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えるため、ダイバーシチ効果を得ることができる。

【0022】

第10の発明は、特に、第2または第5～第8のいずれか1つの発明において、コイルパターンの軸に概ね平行にかつ前記コイルパターンに隣接して導体面を構成し、前記導体面とグランドパターンをスイッチにより接続し、前記スイッチをオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えるため、ダイバーシチ効果を得ることができる。

【0023】

第11の発明は、特に、第9または第10の発明において、複数の導体面を有し、前記各々の導体面とグランドパターンをそれぞれスイッチで接続し、前記各々のスイッチを個別にオンまたはオフに切り替えることにより、放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えるため、様々な指向特性および偏波特性を得ることができる。

【0024】

第12の発明は、特に、第5～第8のいずれか1つの発明において、第1のプリント基板上の、第2のプリント基板と接続されている領域に導体パターンを形成し、前記導体パターンと前記第1のプリント基板上のグランドパターンをスイッチで接続し、前記スイッチをオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えるため、ダイバーシチ効果を得ることができる。

【0025】

第13の発明は、特に、第1、第3、第4のいずれか1つの発明において、コイルの巻き数を概ね1.5回巻きとしたことにより、金属面が接近したときにも高い放射利得を得ることができる。

## 【0026】

第14の発明は、特に、第2または第5～第8のいずれか1つの発明において、コイルパターンの巻き数を概ね1.5回巻きとしたことにより、金属面が接近したときにも高い放射利得を得ることができる。

## 【0027】

第15の発明は、特に、第1、第3、第4のいずれか1つの発明において、コイルの巻き数 $N$ について概ね $N=n+0.5$  ( $n$ :自然数)としたことにより、金属面が接近したときにも高い放射利得を得るとともに小型化が図れる。

## 【0028】

第16の発明は、特に、第2または第5～第8のいずれか1つの発明において、コイルパターンの巻き数 $N$ について概ね $N=n+0.5$  ( $n$ :自然数)としたことにより、金属面が接近したときにも高い放射利得を得るとともに小型化が図れる。

## 【0029】

第17の発明は、特に、第1、第2、第4、第6または第8～第16のいずれか1つの発明において、コンデンサのリアクタンスの絶対値 $|Z|$ が、 $|Z|>200\Omega$ を満たすことにより、高い放射特性を得ることができる。

## 【0030】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

## 【0031】

## (実施の形態1)

図1～図3は、本発明の実施の形態1におけるアンテナを示すものである。図1はループアンテナを示すものであり、基板1上に受信回路および送信回路からなる無線回路が構成されている。図では簡略化のためにこれら無線回路を信号源7に置き換えて表記している。また、基板1の裏面にグランドパターン2が形成されている。そして、基板1のグランドパターン2の一辺に隣接してコイル3が配置されており、コイル3の一端4が前記無線回路の出力端子であるアンテナ端子に接続され、コイル3の他端5がグランドパターン2に接続されている。また、コイル3の一端4とアンテナ端子との間にコンデンサ6が直列に挿入されている。ここで、コイル3とコンデンサ6が直列共振し、その共振周波数が所望の周波数になるように各定数が設定されている。

## 【0032】

なお、コイル3は銅の線材を曲げて作られ、コイル3の大きさは縦1cm、横3cmである。また、コイル3の巻き数は1.5回巻きである。また、コンデンサ6の容量は1pFであり、本実施の形態のアンテナが動作する429MHz付近で共振するように設計されている。

## 【0033】

図2は本アンテナの周波数共振を示す等価回路である。

## 【0034】

信号源7にコンデンサ6とコイル3が直列に接続され、コイル3のリアクタンスをほぼ打ち消すようにコンデンサ6が設定されている。また、コイル3の他端はグランドに接続されている。ここで、コイル3のインダクタンスを大きく(すなわち、リアクタンスを大きく)、コンデンサ6の容量を小さく(すなわち、リアクタンスを大きく)設定しているため、コイル3とコンデンサ6との接続点で大きな高周波電圧振幅が発生する。図2には示していないが、コイル3は空間と電界および磁界で結合しており、空間に対し放射抵抗を持っている。そのため、前記接続点で大きな高周波電圧振幅が発生すると、空間への放射エネルギーが大きくなり良好なアンテナ利得を得ることができる。

## 【0035】

本実施の形態では、429MHz帯のアンテナとして動作し、コンデンサ6は1pFであるのでリアクタンスの絶対値は371 $\Omega$ と大きくなっている。概ねコンデンサ6のリアクタンスを200 $\Omega$ 以上に設定することにより、高いアンテナ利得を得ることができる。



つまり、コンデンサ 6 のリアクタンス成分の絶対値  $|Z|$  が、 $|Z| > 200 \Omega$  を満たすように設定すればよい。

#### 【0036】

そして、コンデンサ 6 の値を決定すると、共振周波数の条件よりコイル 3 の大きさがほぼ一義的に決定される。

#### 【0037】

なお、コンデンサ 6 の容量を小さく設計することにより、 $|Z|$  を非常に大きな値とすることが可能であるが、実際のアンテナでは寄生容量の影響などにより、安定して同一の共振周波数を得ることが困難となってくる。概ね  $|Z|$  の範囲として  $200 \Omega \sim 2000 \Omega$  程度が容易に実現可能と想定されるが、上記範囲を超えて設定しても構わない。コンデンサ 6 の  $|Z|$  を大きくすれば利得が向上するのは、対応するコイル 3 のインダクタンス値を大きくできるからである。

#### 【0038】

本実施の形態のアンテナでは、アンテナの構成要素がコイル 3 およびコンデンサ 6 のみであり、非常にシンプルな構成であるため小型でかつ安価であるという特徴がある。

#### 【0039】

また、図 1 に示すように、本実施の形態におけるアンテナのコイル 3 は 1.5 回巻きとしている。すなわち、コイル 3 の基板 1 に近い側が 1 回巻き、遠い側が 2 回巻きとなるように配置されており、全体で 1.5 回巻きとなっている。

#### 【0040】

以下に 1.5 回巻きとした理由について説明する。

#### 【0041】

図 3 は本実施の形態におけるアンテナの動作を示している。図 3 中 (a) は 1.5 回巻きコイルに流れる高周波電流を示している。ここで、電流 (イ) と電流 (ウ) は向きが逆でほぼ同じ大きさであり打ち消しあうため、見かけ上は図 3 中 (b) に示すような電流 (ア) と磁流の鏡像による見かけ上の電流 (ア') からなる大きなループを持った磁流アンテナとして動作する。一方、コイルを 2 回巻きとした場合は、図 3 中 (c) に示すように電流 (ア) と (ウ) および電流 (イ) と (エ) が互いに打ち消しあうために、図 3 中 (d) に示すように見かけ上の電流が小さくなりアンテナ利得は低下する。このように、コイル 3 の巻き数を概ね 1.5 回巻きとすることにより、高いアンテナ利得と小型化を両立することができる。

#### 【0042】

なお、本実施の形態ではコイル 3 の巻き数を概ね 1.5 回巻きとしたが、正確に 1.5 回巻きでなくともよい。具体的には 1.2 回巻き～1.8 回巻きの範囲であれば比較的良好なアンテナ特性を得ることができる。また、コイル 3 の巻き数を概ね 0.5 回巻きあるいは概ね 2.5 回巻きなどとしても良好な特性を得られる。特に、概ね 2.5 回巻きでは、概ね 1.5 回巻きに比べて更にアンテナの小型化を図ることができる。

#### 【0043】

そして、コイル 3 の巻き数  $N$  について、概ね  $N = n + 0.5$  ( $n$ : 自然数) とすることにより、良好なアンテナ特性を得ることができる。具体的には、概ね 0.5 回巻き、概ね 1.5 回巻き、概ね 2.5 回巻き、概ね 3.5 回巻き、概ね 4.5 回巻き・・・などである。

#### 【0044】

本実施の形態のアンテナは、磁流アンテナとして動作し、指向性特性として図 1 中、Y 軸の正向き放射が大きく得られる。そして、偏波面は電界の向きが X 軸に平行な方向の水平偏波成分が大きくなっている。

#### 【0045】

指向性が Y 軸方向であるため、例えば、手持ちのリモコン端末などに適用した場合に、送信先の機器 (被制御機器) の方向に向けてリモコン端末を操作したときに、送信先の機器へ到達する電波強度が大きくなるため好都合である。また、リモコン端末を持つ手がア

ンテナ構造部ではなく基板1のグランドパターン2部を握る形となるため、手による吸収などの影響によるアンテナ利得の低下が小さい。また、手で持った場合に、Y軸の負の向きに人体がくると想定されるが、この方向への放射は比較的小さいため、人体による放射利得への影響も小さくなっている。

【0046】

従って、非常に小型（例えば、キーホルダー型）のリモコン端末に適用した場合、手に持って操作したときのアンテナ利得の低下が小さいため、良好な通信性能を得ることができる。

【0047】

なお、本実施の形態において、コンデンサ6の位置は、コイル3の一端とアンテナ端子の間としたが、コイル3の途中に直列に挿入してもよい。

【0048】

また、コイル3の向きは、コイルの軸が基板1面に垂直になる方向に配置したが、向きを変えて指向性を変えることができる。例えば、コイルの軸をY軸の負の方向に更に45度傾ければ、基板1を水位に持ったときに上方45度に強い放射が得られる。また、Y軸の正方向に45度傾ければ、基板1を上方に45度の向きで持ったときに水平方向へ強い放射が得られる。

【0049】

また、コイル3をグランドパターン2の周辺の一辺に隣接して配置したが、2辺あるいは3辺もしくは全周にわたって配置するコイル形状としてもよい。

【0050】

また、コイル3は長方形としたが円形、楕円形、多角形その他任意の形状とすることができる。

【0051】

本実施の形態におけるアンテナでは、コイル構造をとっているためにループ構造とした場合に比べてアンテナ形状を小型にできるという利点がある。

【0052】

（実施の形態2）

図4は、本発明の実施の形態2におけるアンテナを示すものである。図1と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

【0053】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、コイルパターン9をプリント基板8上に形成したことにある。また、コンデンサ6はチップコンデンサをプリント基板8に実装している。

【0054】

プリント基板8は、その裏面にグランドパターン2が形成されている。また、プリント基板8の周辺部でありグランドパターン2に隣接した位置にコイルパターン9が形成されている。コイルパターン9は1.5回巻きであるが、同一面上に構成はできないため、スルーホール15を用いてプリント基板8の両面にわたって構成されている。

【0055】

そして、コイルパターン9の一端4がプリント基板8上に構成された無線回路（信号源7）のアンテナ端子に接続され、他端5がグランドパターン2に接続されている。また、コンデンサ6がコイルパターン9の途中に直列に挿入されるように実装されている。なお、コンデンサ6の挿入位置は、前記コイルパターン9の一端とアンテナ端子間に直列に挿入してもよい。

【0056】

本実施の形態におけるアンテナの動作は、実施の形態1のアンテナと同様である。

【0057】

本実施の形態では、コイルパターン9を用いているが、プリント基板8上の銅箔パターンは高い寸法精度で製作することが可能である。一般的なガラスエポキシ基板（FR4）

上の銅箔パターンでは、量産時のパターン幅のばらつきとして $\pm 30 \mu\text{m}$ 以内程度が得られる。そのため、コイルパターン9のインピーダンスのばらつきを小さくすることができる。また、コンデンサ6に用いているチップコンデンサも高精度品が市販されている。例えば、容量が数pFの高精度品では容量誤差 $\pm 0.1 \text{ pF}$ となっている。

#### 【0058】

これらコイルパターン9とコンデンサ6を用いることにより、アンテナの共振周波数ばらつきを抑えることができる。また、無線回路を実装するプリント基板8上にアンテナ構造を組み込めるため、組立て箇所が殆どなく寸法精度を上げることができる。そして、共振周波数のばらつきが小さいので、製造時の共振周波数の調整行程を省略することができる。また、アンテナとしてプリント基板8以外の構造物が不要なため機器の小型化、低コスト化を図ることができる。

#### 【0059】

また、比較的幅の広い（例えば、パターン幅 $0.5 \sim 2 \text{ mm}$ 程度）銅箔パターンは、高周波抵抗が小さく、コイルのQ値として100前後あるいはそれ以上を得ることができる。また、チップコンデンサでは容量 $0.5 \sim 10 \text{ pF}$ 程度のものでQ値が100以上のものを容易に入手可能である。そのため、損失が小さく、高い利得のアンテナを実現できる。

#### 【0060】

なお、プリント基板8としては、ガラスエポキシ基板以外にもテフロン（R）基板、セラミック基板、紙フェノール基板など任意の基板を用いることができる。

#### 【0061】

また、本アンテナではプリント基板8上にコイルパターン9を形成したために、これに実装するコンデンサ6の挿入位置に自由度があるという特徴がある。

#### 【0062】

##### （実施の形態3）

図5～図7は、本発明の実施の形態3におけるアンテナを示すものである。図1と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

#### 【0063】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、コイル3の向きと第1および第2の導線10、11を用いている点にある。

#### 【0064】

図5に示すように、無線機を構成する基板1の裏面にグラウンドパターン2が形成されている。実施の形態1と同様、簡略化のために無線回路を信号源7に置き換えて表記している。信号源7の出力にアンテナ端子があり、このアンテナ端子に第1の導線10の一端（グラウンドパターン2側の一端）が接続される。ここで、第1の導線10は基板1のグラウンドパターン2の周辺部に位置し、基板1の表面に概ね平行な方向に配置される。つまり、基板1のグラウンドパターン2より外側へ突き出した形になる。また、第2の導線11もグラウンドパターン2の周辺部に位置し、基板1の表面に概ね平行な方向に配置される。本実施の形態では、第1および第2の導線10、11はともに基板1の一边より垂直に突き出して互いに平行になるように配置されている。そして、第2の導線11の一端（グラウンドパターン2側の一端）がグラウンドパターン2に接続されている。また、第1および第2の導線10、11の他端はそれぞれコイル3の両端に接続されている。ここで、コイル3の向きは巻き軸であるコイルの軸12が基板1の表面に概ね平行になるように配置されている。

#### 【0065】

また、第1の導線10の前記一端とアンテナ端子の間にコンデンサ6が直列に挿入されている。

#### 【0066】

このように、第1および第2の導線10、11を用いて、コイル3をグラウンドパターン2面に平行な向きでグラウンドパターン2から離れた位置に配置したことにより、次に述べ

るような特性が得られる。

#### 【0067】

図6は、本実施の形態におけるアンテナのアンテナ利得の一例を示すもので、基板1のグランドパターン2側（裏面側）から金属板を接近させたときのアンテナ利得の変化を示している。図6中の水平偏波および垂直偏波は放射される電磁波の電界の向きを示し、それぞれ、図5に示すX軸およびY軸の向きに対応している。そして、Z軸方向への放射強度を測定してアンテナ利得に換算したものである。アンテナ利得はダイポールアンテナ比（dBd表示）で示している。

#### 【0068】

図6の合成で示されるプロットは、水平偏波と垂直偏波の2乗平均をとったものであり、実効的なアンテナ利得を表している。

#### 【0069】

一般的なループアンテナなどの磁流アンテナでは、水平偏波成分の利得が大きく、図6の水平偏波のプロットに近い特性となり、垂直偏波成分は小さい。一方、モノポールアンテナでは、主として垂直偏波成分の利得が得られ、水平偏波成分は小さい。そのため、ループアンテナでは金属板が接近したときに良好な利得が得られ、モノポールアンテナでは金属板が離れたときに良好な利得が得られる。

#### 【0070】

本実施の形態のループアンテナでは、金属板が離れているときはモノポールアンテナに類似した放射特性となり、金属板が接近すると一般的なループアンテナに類似した放射特性となるため、金属板の距離に依らず良好な利得特性を得ることができる。

#### 【0071】

図7は本実施の形態におけるアンテナを用いたときの電流、磁流および放射電界、放射磁界を示している。

#### 【0072】

まず、導体面Aまでの距離Dが大きい場合を考える。このときコイル3、第1および第2の導線10、11からなるアンテナ構造はトップローディングコイルを設けた波長より短い長さのモノポールアンテナに類似した動作となっている。すなわち、グランドパターン2にはY軸方向に高周波電流 $I_1$ が流れることにより、高いアンテナ利得が得られている。また、放射される電磁波は垂直偏波 $E_1$ とこれに直交する磁界成分 $M_1$ の成分が大きくなっている。そして、図7中のY軸の方向にその軸が配置されたモノポールアンテナと同様な指向性特性となり、Z-X面方向にはほぼ無指向性、Y軸方向への放射は比較的小さい、いわゆる8の字特性となる。

#### 【0073】

次に、導体面Aまでの距離Dが小さくなった場合を考える。具体的には周波数400MHz帯では概ね $D < 10\text{ cm}$ の領域である。導体面Aが接近するに連れて、導体面Aに誘導電流 $I_1'$ が励起される。ここで $I_1'$ の向きは $I_1$ と反対となり互いに打ち消し合うため、電流 $I_1$ による放射レベルは低下する。モノポールアンテナを導体面Aに接近させると放射利得が急激に低下するのはこのためである。しかし、本実施の形態におけるアンテナでは、コイル3の軸が基板1の表面に平行になるように配置されており、コイル3による磁流 $M$ が存在する。そして、導体面Aの接近に伴い導体面A上に誘導磁流 $M'$ が励起される。この磁流 $M'$ は図3に示す磁流の鏡像による電流に起因するものであるが、仮想的に誘導磁流 $M'$ と表す。ここで $M$ と $M'$ は方向が同じであるため、互いに強め合うことができる。そして、この磁流による放射が大きくなるため、導体面Aが近接した場合でも高い放射利得を保つことができる。このときに放射される電磁波は水平偏波 $E_2$ とこれに直交する磁界成分 $M_2$ が大きくなる。そして、Z軸方向への放射強度が最も大きい指向性を示す。

#### 【0074】

以上のように、本実施の形態におけるアンテナは、導体面Aが離れている場合も、導体面Aが接近した場合もともに良好な放射特性（あるいは放射効率）を得ることができる。

また、一般的なアンテナでは導体面が接近したときと離れたときで良好な VSWR を維持することは難しいが、本実施の形態におけるアンテナは、導体面 A との距離による共振周波数の変化がほとんどなく、入力 VSWR の変化も小さいという特徴がある。これにより、機器形状の増大および機器コストの増大をなくすることができる。例えば、携帯電話では、人体に接近して配置したときのために磁流アンテナの一種である逆 F アンテナが設けられ、また、人体から離して配置したときのためにホイップアンテナが設けられ、これら 2 種類のアンテナを状況に応じて切り替えるダイバーシチ動作となっており、機器形状の増大および機器コストの増大を招いていたが、これを解消することができる。

#### 【0075】

なお、本実施の形態では、第 1 および第 2 の導線 10、11 を基板 1 の一辺から垂直にかつ互いに概ね平行に突き出した構成としたが、グランドパターン 2 を基板 1 より小さい面積とし、基板 1 上のグランドパターン 2 がない領域に第 1 および第 2 の導線 10、11 を配置してもよい。また、必ずしも基板 1 の一辺に垂直である必要はなく、グランドパターン 2 から突き出した配置で構成されていればよい。また、第 1 および第 2 の導線 10、11 は互いに概ね平行である必要はなく、若干傾いて配置されていても急激な特性劣化はない。

#### 【0076】

また、第 1 および第 2 の導線 10、11 は、基板 1 の面に平行な方向に配置したが、正確に平行な方向である必要はなく、概ね平行な方向であればよい。例えば、基板 1 の面に 45 度程度の角度をもって配置されても大きな特性の劣化はないが、特に、導体面が離れているときの指向性特性が変化する。

#### 【0077】

また、本実施の形態では、コンデンサ 6 の挿入位置は、第 1 の導線 10 の一端とアンテナ端子の間としたが、コンデンサ 6 の位置は、第 1 の導線 10 の途中点、またはコイル 3 の途中の比較的 1 の導線 10 に近い位置であってもよい。コンデンサ 6 を第 2 の導線 11 の途中、または第 2 の導線 11 とグランドパターンの接続点などに挿入した場合には、基板 1 が前記導体面 A から離れているときには比較的良好な放射利得となるが、導体面 A が接近したときに磁流アンテナとして動作せず、放射利得が低下する。

#### 【0078】

(実施の形態 4)

図 8 は、本発明の実施の形態 4 におけるアンテナを示すものである。図 1、図 4 と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

#### 【0079】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、第 1 および第 2 のプリント基板 13、14 を互いに概ね垂直に組み合わせて配置し接続したことにある。第 1 のプリント基板 13 上に受信回路および送信回路からなる無線回路が構成されている。ただし、図では簡略化のために信号源 7 に代えて表記している。また、第 2 のプリント基板 14 にコイルパターン 9 が形成されている。ここで、コイルパターン 9 は 1.5 回巻きであり、スルーホール 15 を用いて第 1 のプリント基板 13 の両面にわたって構成されている。そして、第 1 および第 2 のプリント基板 13、14 が互いに概ね垂直なる配置で接合される。そして、コイルパターン 9 の一端が無線回路の出力端子であるアンテナ端子に接続され、他端が第 1 のプリント基板 13 の裏面に形成されたグランドパターン 2 に接続される。また、コンデンサ 6 はコイルパターン 9 の一端とアンテナ端子の間に直列に挿入されている。なお、コンデンサ 6 の挿入位置は、前記コイルパターン 9 の途中に直列に挿入してもよい。そして、コイルパターン 9 とコンデンサ 6 による共振周波数が所望の周波数になるように選ばれている。

#### 【0080】

本実施の形態におけるアンテナは、磁流アンテナとして動作し、図 8 中の Z 軸の正方向への指向性が大きくなっている。そして、電界の偏波面は X 軸に平行な方向である。このアンテナでは第 1 のプリント基板 13 の裏面側より導体面が接近した場合の利得低下が小

さい、あるいは利得が向上するという特徴がある。そのため、金属や人体といった導体面に常に接して接地される無線機器のアンテナとして用いた場合に特に有効である。

#### 【0081】

また、コイルパターン 9 を第 2 のプリント基板 14 上の銅箔パターンで形成しているため、寸法精度を上げることができ、共振周波数のばらつきが小さいため、周波数調整行程を省略することが可能となる。

#### 【0082】

(実施の形態 5)

図 9 は、本発明の実施の形態 5 におけるアンテナを示すものである。図 1、図 8 と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

#### 【0083】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、実施の形態 4 の構成に加え、第 1 のプリント基板 13 に第 1 および第 2 の線状パターン 16、17 を形成している点にある。これにより、第 1 のプリント基板 13 の裏面側に導体面が接近した場合でも、導体面が離れた場合でもともに良好なアンテナ利得を得ることができる。

#### 【0084】

すなわち、第 1 のプリント基板 13 の裏面にグラウンドパターン 2 が形成されている。また、第 1 のプリント基板 13 の周辺部にグラウンドパターン 2 がない領域が設けられており、この領域の表面に第 1 の線状パターン 16 と第 2 の線状パターン 17 が銅箔により形成されている。ここで、第 1 および第 2 の線状パターン 16、17 は、グラウンドパターン 2 の外周の一辺（図 9 中の向こう側の辺）にはほぼ垂直な方向に互いにほぼ水平になるように配置されている。また、第 2 のプリント基板 14 上にコイルパターン 9 が形成されている。コイルパターン 9 は 1.5 回巻きとなっており、第 2 のプリント基板 14 の表面と裏面をスルーホール 15 で接続する形で形成されている。そして、第 1 の線状パターン 16 のグラウンドパターン 2 側にある一端が信号源 7、すなわち無線回路のアンテナ端子に接続され、他端が第 2 のプリント基板 14 上に形成されたコイルパターン 9 の一端に接続されている。また、第 2 の線状パターン 17 のグラウンドパターン 2 側にある一端がグラウンドパターン 2 に接続され、他端が第 2 のプリント基板 14 上に形成されたコイルパターン 9 の他端に接続されている。そして、第 1 および第 2 のプリント基板 13、14 が互いに概ね垂直になる配置で接続されている。

#### 【0085】

また、コンデンサ 6 としてチップコンデンサが第 1 の線状パターン 16 の途中に直列に挿入されて実装されている。なお、コンデンサ 6 は第 1 の線状パターン 16 の一端とアンテナ端子の間に直列に挿入してもよい。

#### 【0086】

本実施の形態でも、実施の形態 3 と同様に、グラウンドパターン 2 に水平な構造として第 1 および第 2 の線状パターン 16、17 があり、グラウンドパターン 2 にコイルの軸が平行な構造として第 2 のプリント基板 14 上のコイルパターン 9 がある。このような構造とすることにより、金属板や人体などが接近したときと離れた時とでともに良好なアンテナ利得を得ることができる。

#### 【0087】

特に、本実施の形態の構成では、コイル 3 を第 2 のプリント基板 14 上のコイルパターン 9 で構成し、第 1 および第 2 の導線 10、11 の構造をプリント基板 13 上の第 1 および第 2 の線状パターン 16、17 で構成しているため、インダクタンス成分を高精度でばらつきなく形成することが可能である。

#### 【0088】

なお、第 1 および第 2 の線状パターン 16、17 は、第 1 のプリント基板 13 の一辺に垂直な方向としたが、若干傾いて配置したり曲がって配置したりしてもよい。また、第 1 および第 2 のプリント基板 13、14 は互いに垂直としたが、若干垂直より外れていても急激な特性劣化は発生しない。

## 【0089】

また、プリント基板としてガラスエポキシ基板、テフロン（R）基板、紙フェノール基板などを用いることができ、第1のプリント基板13と第2のプリント基板14の材質を変えることができる。例えば、第1のプリント基板13として微細パターンに向けたガラスエポキシ基板を用い、第2のプリント基板14として安価な紙フェノール基板を用いることができる。

## 【0090】

また、コイルパターン9は両面基板の他に片面基板あるいは3層以上の多層基板を用いることができ、外層および内層パターンを用いて形成することができる。

## 【0091】

また、グラウンドパターン2を第1のプリント基板13の裏面に形成したが、第1のプリント基板13の表面あるいは内層面に形成してもよい。

## 【0092】

また、コンデンサ6を第1の線状パターン16の途中に挿入したが、第1の線状パターン16の一端とアンテナ端子間に挿入してもよい。あるいは第2のプリント基板14上に形成したコイルパターン9の途中に直列に挿入してもよい。

## 【0093】

（実施の形態6）

図10は、本発明の実施の形態6におけるアンテナを示すものである。図1、図5と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

## 【0094】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、導体面18およびスイッチ19を備え、アンテナの指向性パターンを切り替えることができることである。ここで、導体面18は、コイル3の軸に概ね平行にかつ前記コイル3に隣接して基板1上に構成し、前記導体面18とグラウンドパターン2をスイッチ19により接続し、前記スイッチ19をオンまたはオフとすることにより放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えている。

## 【0095】

本実施の形態におけるアンテナは、スイッチ19がオフの時には、グラウンドから電気的に浮いているため、アンテナを構成するコイル3および第1および第2の導線10、11の電位変化に与える影響は小さい。すなわち、図6において垂直偏波成分として示す特性に近い放射特性となる。次に、スイッチ19がオンの時は、導体面18がグラウンドパターン2に接続されるために、図6で基板1の裏面側から金属板が接近した場合に相当する水平偏波成分に近い放射特性となる。すなわち、スイッチ19のオン、オフによりアンテナの放射方向の指向性および偏波面の方向を切り替えることができる。特に、偏波面はほぼ90度変化する。これにより、ダイバーシチ効果を得ることができ、無線機の通信性能を改善することができる。

## 【0096】

なお、スイッチ19はダイオードスイッチなどの半導体スイッチや機械的なスイッチを用いることができる。また、導体面18はコイル3の一部のみに接近して配置されていてもよい。また、導体面18を基板1の表面または内層面に形成してもよい。

## 【0097】

なお、本実施の形態におけるアンテナは、コイル3の代わりにコイルパターン9を用いた場合においても同様な効果が期待できる。

## 【0098】

（実施の形態7）

図11は、本発明の実施の形態7におけるアンテナを示すものである。図1、図10と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

## 【0099】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、導体面18およびスイッチ19を複数設けたことである。図11に示すように、複数の導体面18は、互いに垂直な向きに配置して、



コイル 3 または第 1 および第 2 の導体線 10、11 に接近して配置される。そして、前記各々の導体面 18 とグランドパターン 2 をそれぞれスイッチ 19 で接続し、前記各々のスイッチ 19 を個別にオンまたはオフに切り替えることにより、放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えるものである。

#### 【0100】

本実施の形態では、導体面 18 およびスイッチ 19 を複数設けたため、様々な指向特性および偏波特性を得ることができる。なお、複数の導体面 18 は、互いに垂直な向きに配置しているため、放射が強い方向を 90 度程度変化させることが可能である。

#### 【0101】

(実施の形態 8)

図 12 は、本発明の実施の形態 8 におけるアンテナを示すものである。図 1、図 9、図 10 と同じ構成要素には同一の番号を付けて示した。

#### 【0102】

本実施の形態におけるアンテナの特徴は、導体パターン 21 およびダイオードスイッチ 20 の存在である。導体パターン 21 が第 1 のプリント基板 13 の裏面に構成されており、ダイオードスイッチ 20 を介してグランドパターン 2 に接続されている。ダイオードスイッチ 20 をオンまたはオフとすることにより、アンテナの指向特性を切り替えることができる。

#### 【0103】

特に、本実施の形態のアンテナでは、第 1 のプリント基板 13 上の、第 2 のプリント基板 14 と接続されている領域に、導体パターン 21 を形成し、前記導体パターン 21 と前記第 1 のプリント基板 13 上のグランドパターン 2 をダイオードスイッチ 20 で接続し、前記ダイオードスイッチ 20 をオンまたはオフとすることにより、放射波または受信波の指向性または偏波面を切り替えるため、ダイバーシチ効果を得ることができる。

#### 【0104】

また、本実施の形態の構成では、同一の第 1 のプリント基板 13 上にグランドパターン 2 と導体パターン 21 を形成しているため、非常に安価に、小型にダイバーシチアンテナを構成することができる。なお、本実施の形態では、ダイオードスイッチ 20 を用いているが、単なるスイッチであってもよい。

#### 【0105】

以上、実施の形態 1～8 について説明してきたが、各実施の形態 1～8 の各構成は、必要に応じて適宜組み合わせることができるものであり、各実施の形態そのものに限定されるものではない。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0106】

以上のように、本発明にかかるアンテナは、小型の構成としても良好な放射利得を得ることができ、共振周波数のばらつきが小さくなるので、ページャ、携帯電話などの移動体通信機器や、白物家電などに内蔵または装着される無線装置のアンテナに幅広く適用できる。また、ガスメータ、電気メータ、水道メータなどに設置される自動検針装置のアンテナとしても用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0107】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 におけるアンテナの構成を示す平面図

【図 2】 同アンテナの周波数共振を示す等価回路図

【図 3】 同アンテナの動作を示す模式図

【図 4】 本発明の実施の形態 2 におけるアンテナの構成を示す平面図

【図 5】 本発明の実施の形態 3 におけるアンテナの構成を示す斜視図

【図 6】 同アンテナの利得の一例を示すグラフ

【図 7】 同アンテナの動作を示す模式図

【図 8】 本発明の実施の形態 4 におけるアンテナの構成を示す斜視図



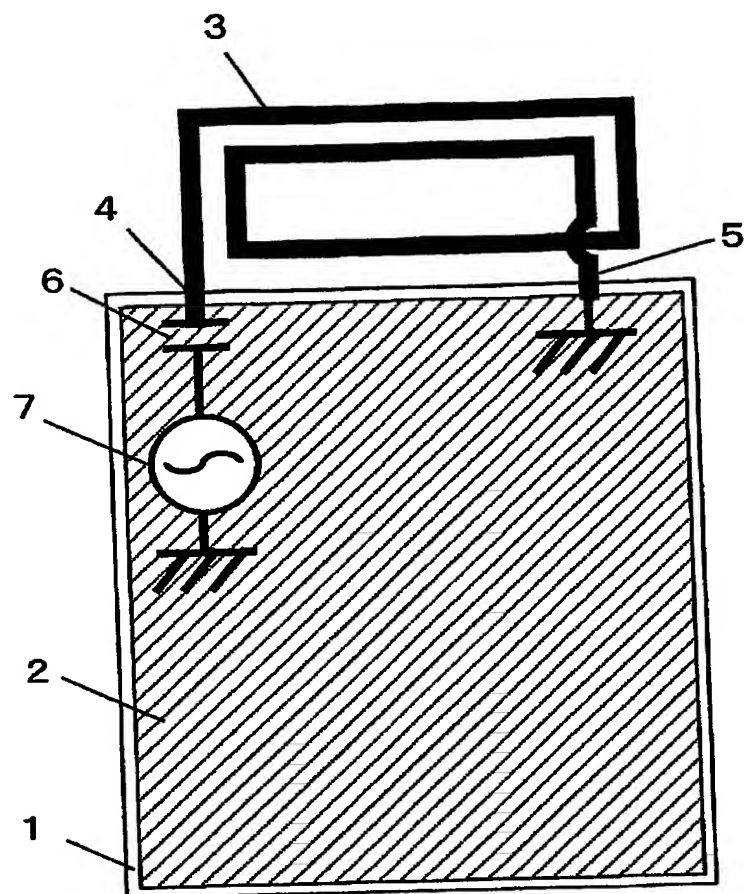
- 【図 9】 本発明の実施の形態 5 におけるアンテナの構成を示す斜視図  
【図 10】 本発明の実施の形態 6 におけるアンテナの構成を示す斜視図  
【図 11】 本発明の実施の形態 7 におけるアンテナの構成を示す斜視図  
【図 12】 本発明の実施の形態 8 におけるアンテナの構成を示す斜視図  
【図 13】 従来のアンテナの構成を示す斜視図

## 【符号の説明】

## 【0108】

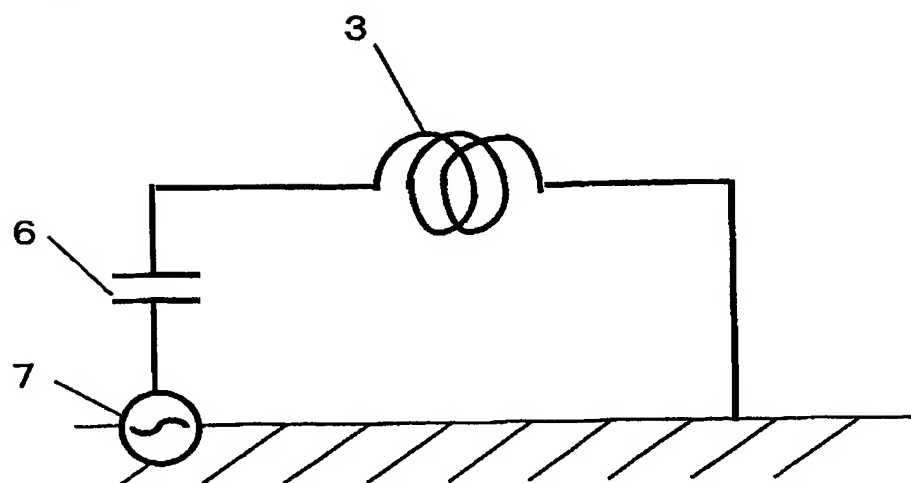
- 1 基板
- 2 グランドパターン
- 3 コイル
- 4 一端
- 5 他端
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 8 プリント基板
- 9 コイルパターン
- 10 第 1 の導線
- 11 第 2 の導線
- 13 第 1 のプリント基板
- 14 第 2 のプリント基板
- 15 スルーホール
- 16 第 1 の線状パターン
- 17 第 2 の線状パターン
- 18 導体面
- 19 スイッチ
- 20 ダイオードスイッチ
- 21 導体パターン

【書類名】 図面  
【図 1】



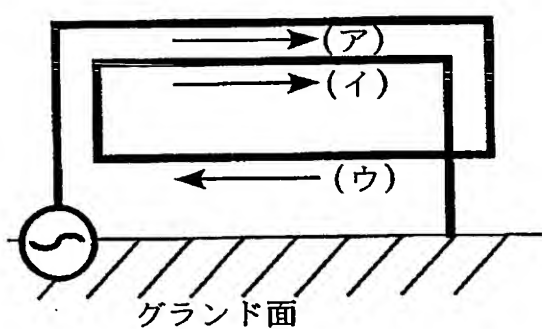
- 1 基板
- 2 グランドパターン
- 3 コイル
- 4 一端
- 5 他端
- 6 コンデンサ
- 7 信号源

【図 2】

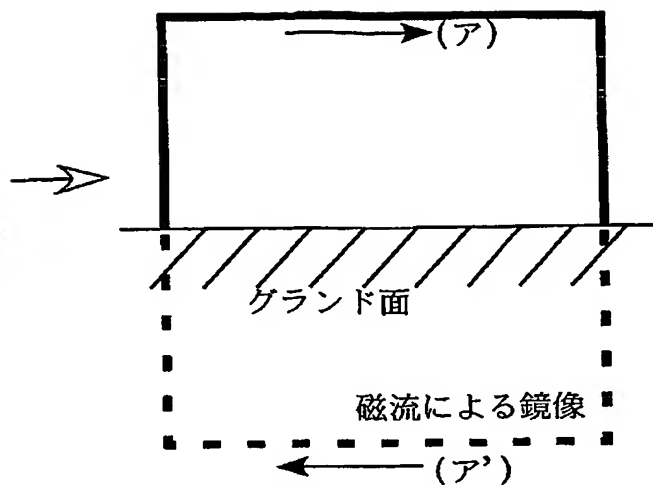


3 コイル  
6 コンデンサ  
7 信号源

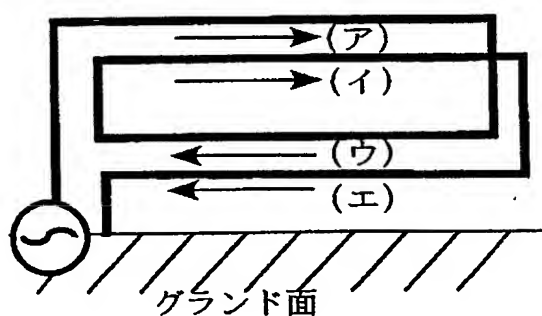
【図3】



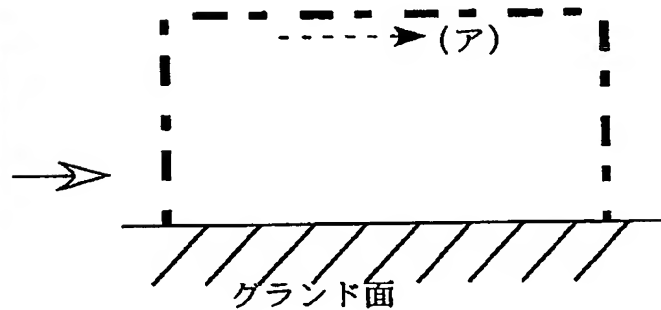
(a) 1.5回巻きコイル



(b) 見かけ上のコイル

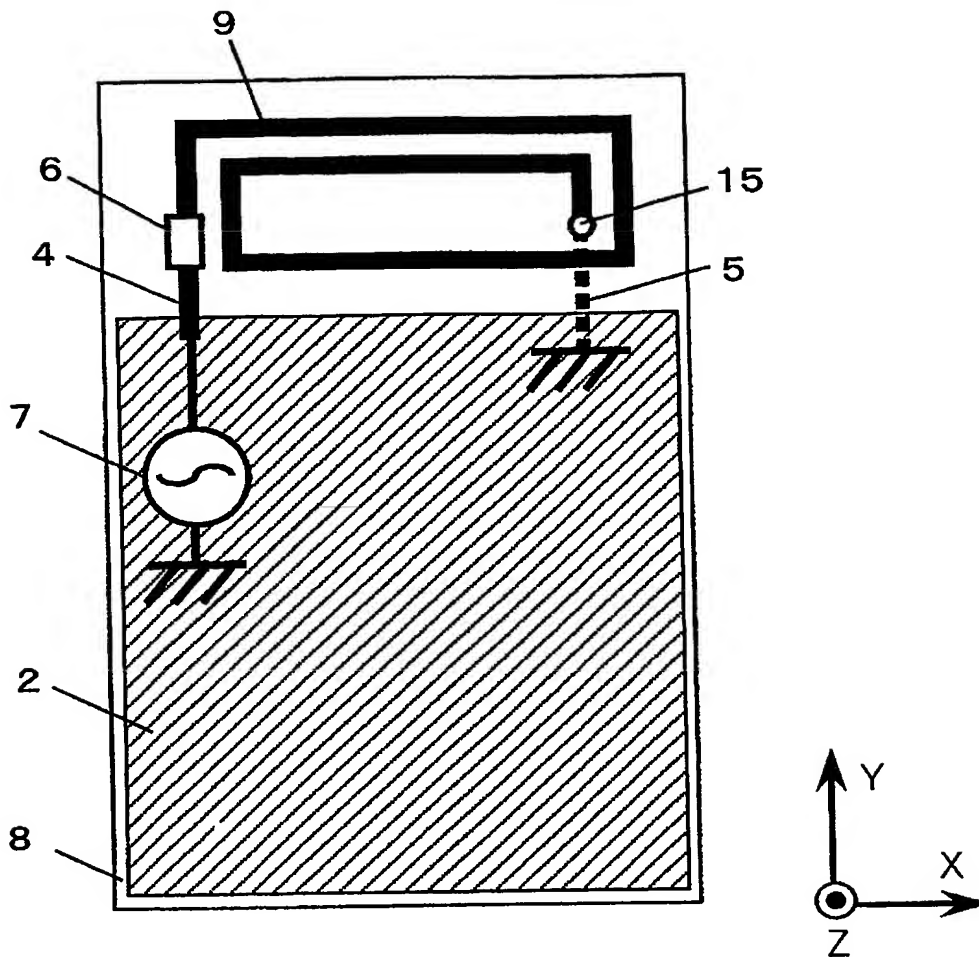


(c) 2回巻きコイル



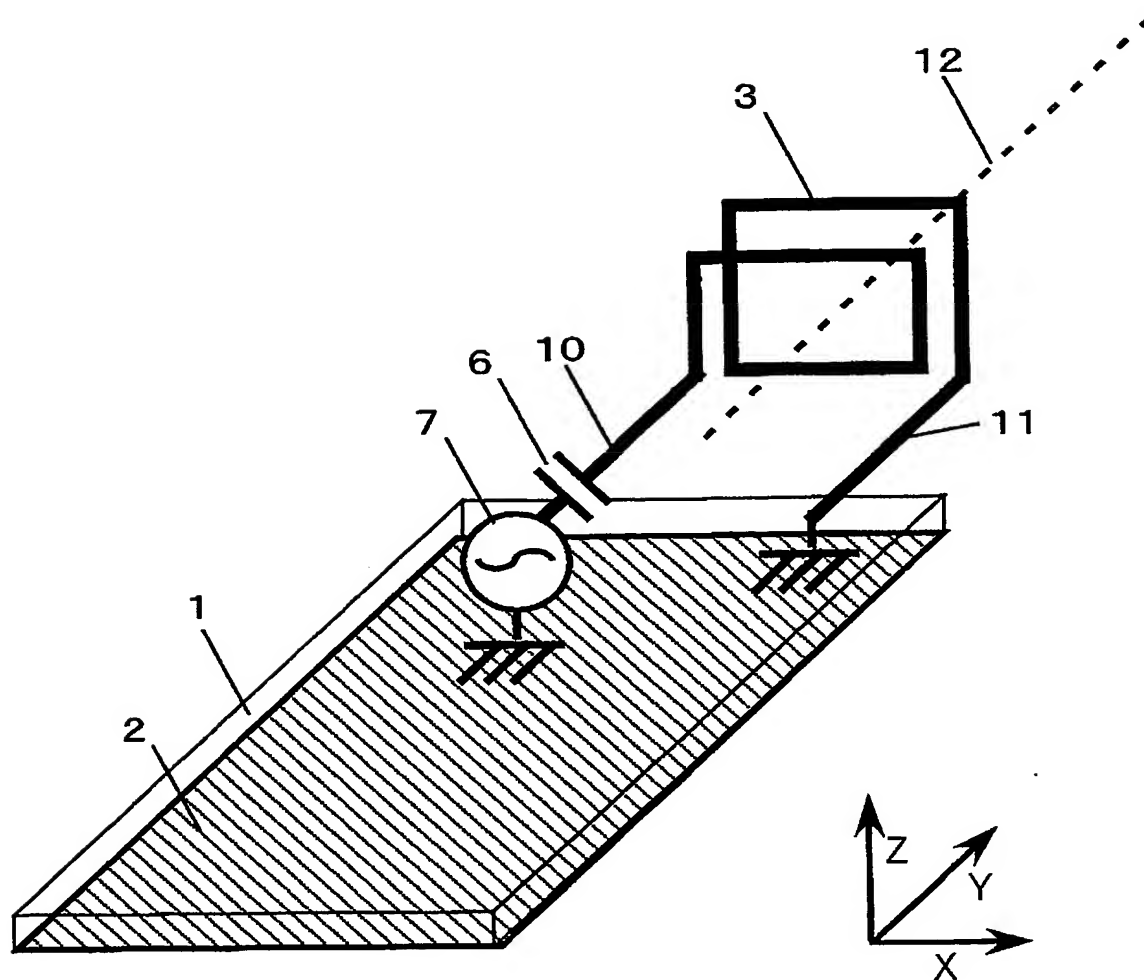
(d) 見かけ上のコイル

【図 4】



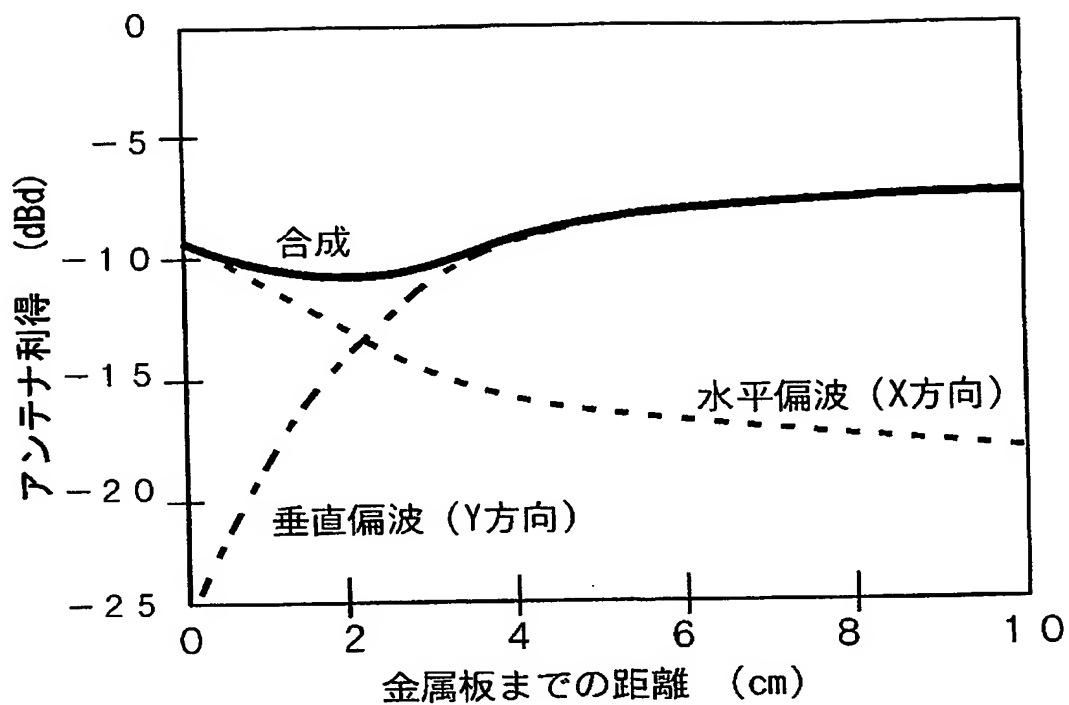
- 2 グランドパターン
- 4 一端
- 5 他端
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 8 プリント基板
- 9 コイルパターン
- 15 スルーホール

【図5】



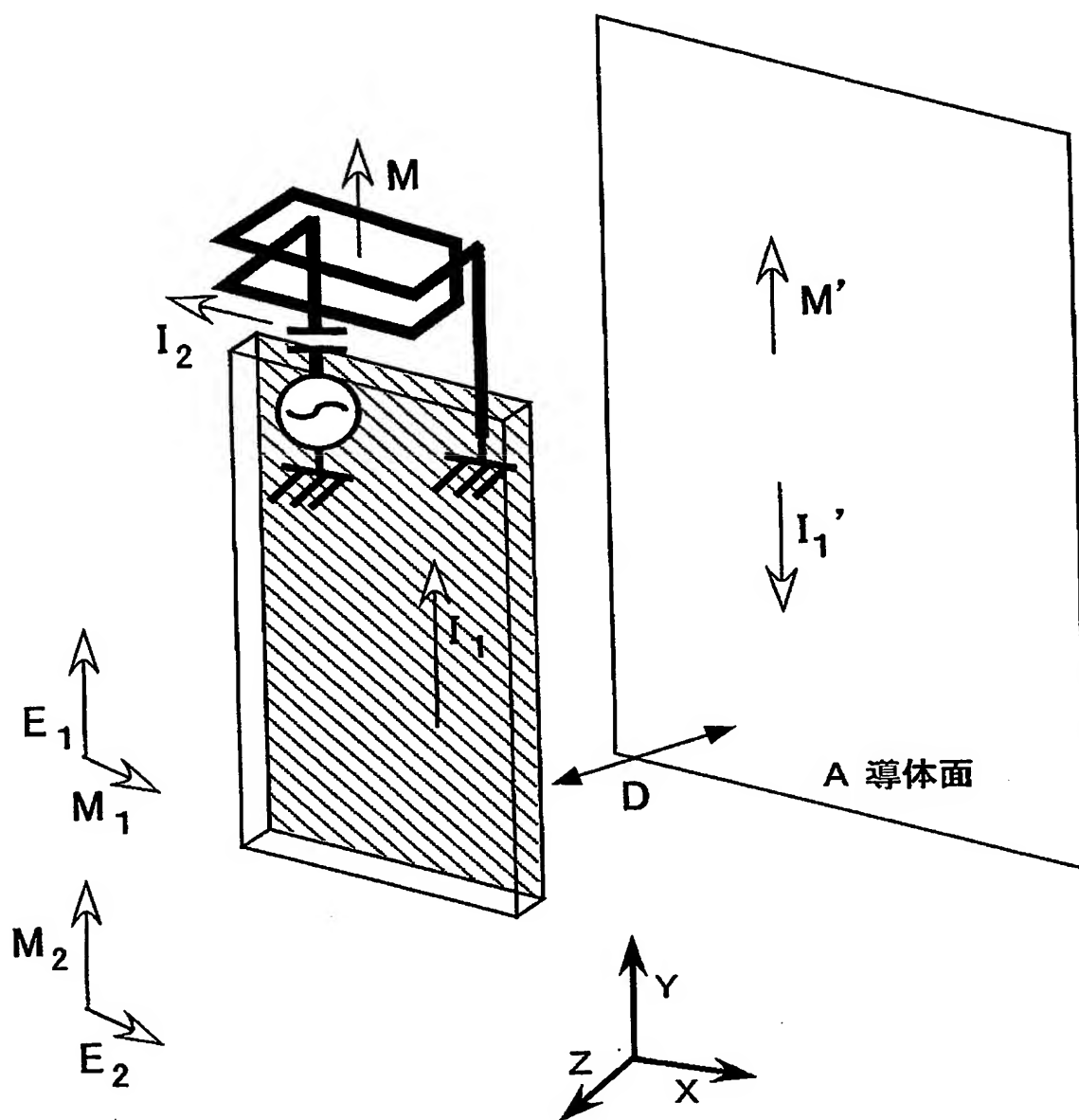
- 1 基板
- 2 グランドパターン
- 3 コイル
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 10 第1の導線
- 11 第2の導線
- 12 コイルの軸

【図6】



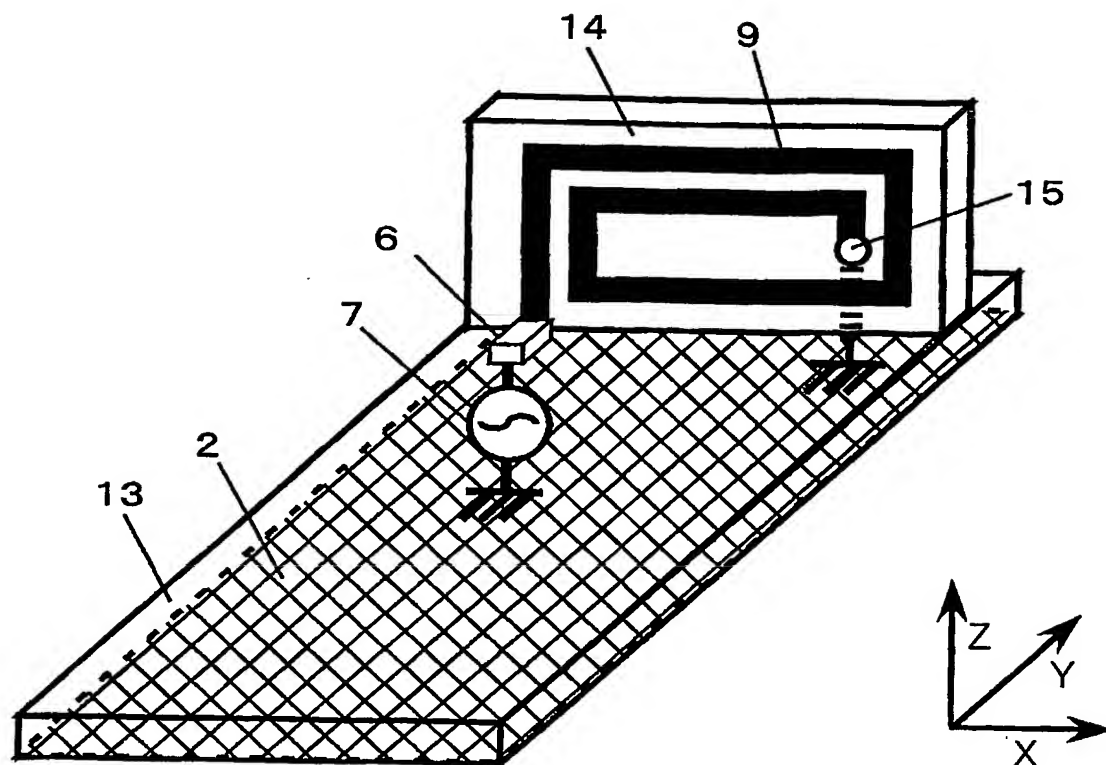
金属板までの距離とアンテナ利得の関係

【図 7】



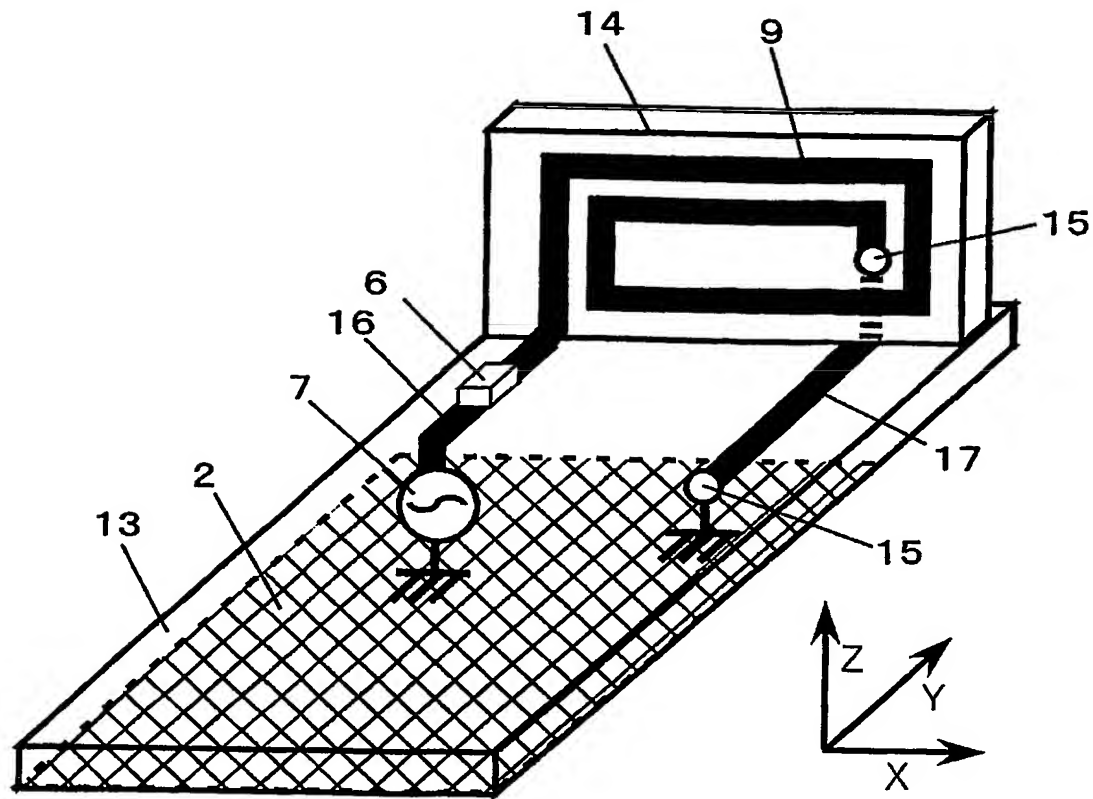


【図 8】



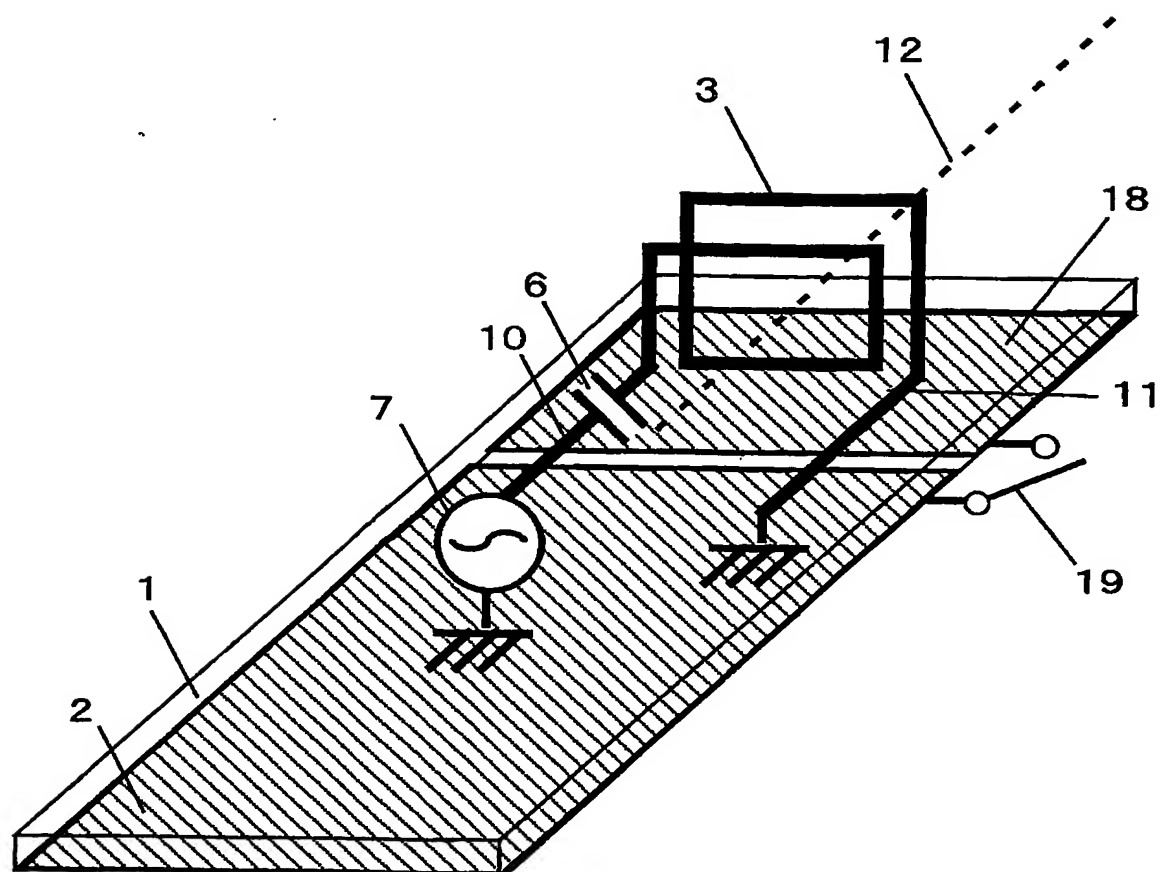
- 2 グランドパターン
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 9 コイルパターン
- 13 第1のプリント基板
- 14 第2のプリント基板
- 15 スルーホール

【図9】



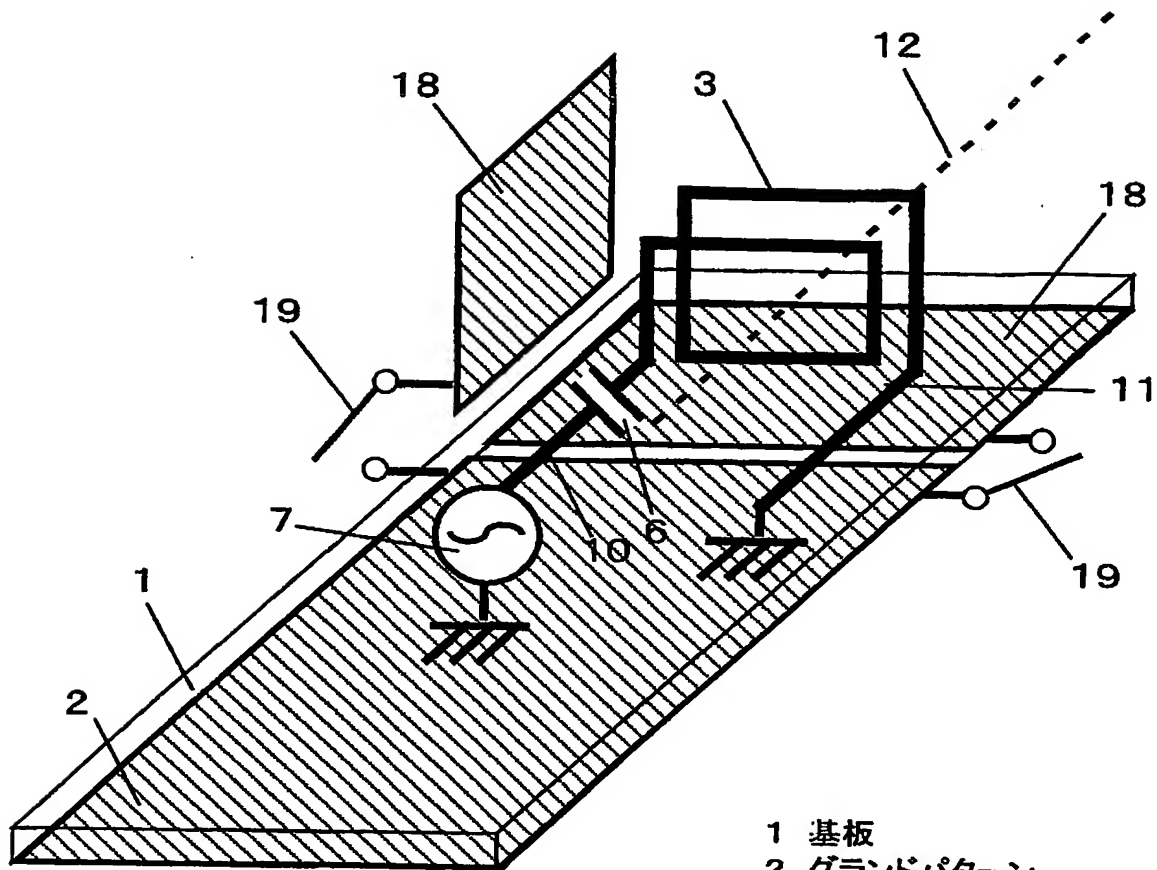
- 2 グランドパターン
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 9 コイルパターン
- 13 第1のプリント基板
- 14 第2のプリント基板
- 15 スルーホール
- 16 第1の線状パターン
- 17 第2の線状パターン

【図10】



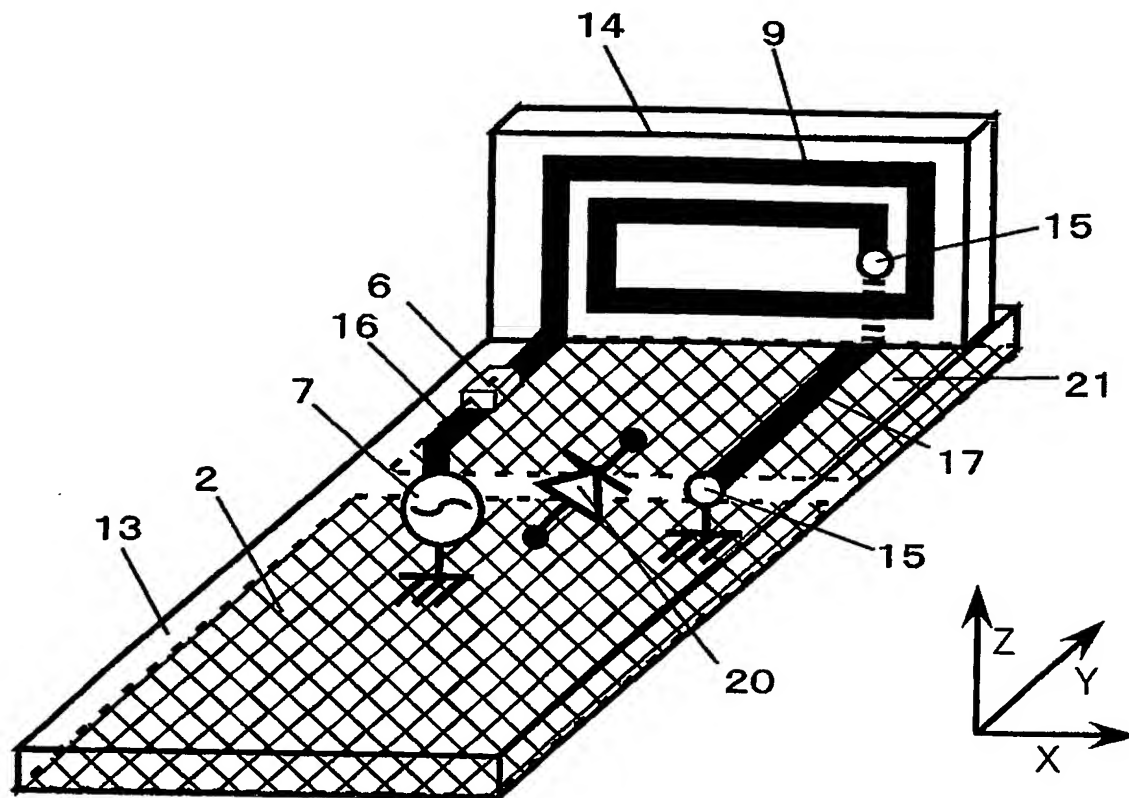
- 1 基板
- 2 グランドパターン
- 3 コイル
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 10 第1の導線
- 11 第2の導線
- 12 コイルの軸
- 18 導体面
- 19 スイッチ

【図11】



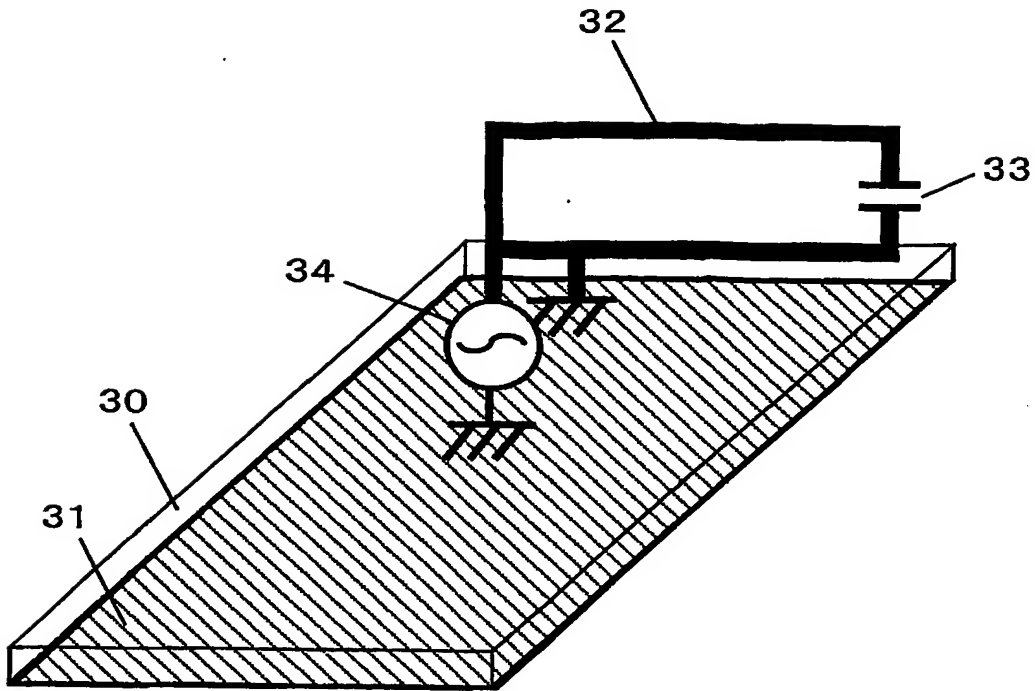
- 1 基板
- 2 グランドパターン
- 3 コイル
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 10 第1の導線
- 11 第2の導線
- 12 コイルの軸
- 18 導体面
- 19 スイッチ

【図12】



- 2 グランドパターン
- 6 コンデンサ
- 7 信号源
- 9 コイルパターン
- 13 第1のプリント基板
- 14 第2のプリント基板
- 15 スルーホール
- 16 第1の線状パターン
- 17 第2の線状パターン
- 20 ダイオードスイッチ
- 21 導体パターン

【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小さな形状で良好な利得のアンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 基板 1 のグランドパターン 2 に隣接してコイル 3 を配置し、前記コイル 3 の一端をアンテナ端子に接続し、前記コイル 3 の他端を前記グランドパターン 2 に接続し、前記コイル 3 の途中または前記コイル 3 の一端とアンテナ端子間にコンデンサ 6 を直列に挿入して構成することにより、小さな形状で良好な利得を得ている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 0 0 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

・ [変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社